

primary school teachers' readiness to assessment activity in conditions of inclusive education, which is seen as the result of vocational and educational training, integral multi-level dynamic formation, the structure of which consists of value-motivational, content, operational-activity and reflective components, is revealed.

The criteria, parameters and conditions for the formation of the future primary school teachers' readiness to the assessment activity in the inclusive educational environment are highlighted.

The directions for further research of the discussed problem can be an experimental verification of defined conditions of formation of the future primary school teachers' readiness to assessment activity in an inclusive educational environment.

Key words: *inclusive education, readiness to professional-pedagogical activity, readiness to assessment activity, primary school teacher, children with special educational needs, criteria and indicators of readiness.*

УДК 378.14

Тетяна Ємельянова

ORCID ID 0000-0001-7451-8193

Володимир Нестеренко

ORCID ID 0000-0002-2744-1450

Харківський національний

автомобільно-дорожній університет

DOI 10.24139/2312-5993/2017.03/165-175

ПРО МЕХАНІЗМ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОГО ПРОСТОРУ ОСОБИСТОСТІ В ПРОЦЕСІ МИСЛЕННЯ

У статті досліджено механізми пізнавального процесу з позицій нейродинамічної концепції про режими локалізації, стабілізації метастабільних хаотичних структур ретикулярної нейронної мережі. Використано припущення, що функціональні метастабільні структури фазового простору нейронної мережі є модельними уявленнями ментальних образів.

Відзначено, що процес релаксації системи ініціює відображення метастабільних структур модельних уявлень образів у когнітивний простір у вигляді функціональних мод. Визначено когнітивний простір пам'яті як фазовий простір функціональних мод образів. Досліджено механізм впливу функціональних мод на процес формування модельних уявлень образів.

Вивчено механізм створення модельного уявлення образу з урахуванням хаотичної зміни параметрів системи з часом. Автори виявляють роль хаотичних нейронів у формуванні елементів непередбачуваності в модельних уявленнях ментальних образів. Автори вважають, що непередбачувані ментальні образи в когнітивному просторі пам'яті слід трактувати як елементи метапізнання в процесах мислення студентів. Поява в процесах мислення елементів метапізнання стимулює пізнавальну систему особистості до подальшого розвитку здібностей, підвищення математичної та професійної культури.

Ключові слова: *когнітивний простір, когнітивний простір пам'яті, метастабільні структури, модельні уявлення, ментальні образи, хаотичний нейрон.*

Постановка проблеми. Проблема формування когнітивних здібностей особистості в освітньому просторі вищої школи, будучи міждисциплінарною, одночасно визначає напрям розвитку системи неперервної професійної освіти.

Інтерес становить визначення особливостей механізмів розвитку когнітивного простору студентів у процесі мислення. Дослідження механізмів конструювання когнітивного пізнавального простору проведено в межах сучасних поглядів з моделювання функціональних властивостей нейронних мереж. Ця інформація дозволяє відповісти на питання про структурні напрями, принципи формування та характеристики когнітивних механізмів мислення особистості.

Детальне осмислення механізму розвитку когнітивного простору та активізації мислення особистості забезпечить у контексті фундаменталізації вищої освіти якісний стрибок математичної та професійної культури і стане однією із стратегічних складових модернізації математичної підготовки в системі триступеневої вищої освіти.

Аналіз досліджень і публікацій. Сучасною парадигмою системи освіти є компетентнісний підхід до навчання, який здатний вирішити завдання з розвитку здібностей особистості до продуктивної діяльності у складному сучасному суспільстві [1, 96].

Опубліковано багато робіт з дослідження функцій когнітивних здібностей і механізмів їх формування, автори яких пропонують різні моделі функціонування нейронних мереж, що пояснюється підвищення інтересу до проблем моделювання неприродного інтелекту. У цьому напрямі з'являються роботи з моделювання нейронних мереж біологічних систем. [6, 28; 7]. Їх автори пропонують нейронні мережеві моделі когнітивних функцій, моделі семантичних мереж, які відтворюють образи динамічних і статичних інформаційних потоків. [17]. У силу надзвичайної складності функціонування нейронних мереж, відповідальних за процеси мислення особистості, у цих моделях відображено окремі аспекти роботи нейронних мереж. [14]. У роботі [7] здійснено огляд моделей нейронів і нейронної архітектури. Результати введення в мережеві структури хаотичних нейронів дискутуються в роботах. [2, 57; 16, 246]. Відомі роботи, автори яких обговорюють функціонування нейронних мереж з синергетичних позицій, з позицій підходу до хаосу, який самоорганізується [6, 29; 12, 73]. Автори робіт досліджують моделі організації й синхронізації динамічних систем, нейродинамічних біологічних структур, у яких здійснюються режими формування метастабільних станів [10; 12; 13; 15, 1330].

Можливості розумової діяльності, здібності особистості відображають характеристики пізнавального простору особистості, визначеного когнітивним і метакогнітивним потенціалом. Доведено, що вдосконалення когнітивних процесів в умовах постійної планомірної навчальної діяльності є можливим, у результаті навчального процесу

підвищується ефективність когнітивного потенціалу здібностей особистості [8; 9]. У роботах [3; 4; 5] визначено особливості структурних компонентів механізму розвитку когнітивних здібностей студентів у системі неперервної математичної освіти.

Метою статті є психолого-педагогічне висвітлення проблеми визначення механізму активізації та розвитку когнітивного простору студентів на базовому математичному рівні вищої освіти, дослідження когнітивних функцій мислення в межах сучасних підходів до моделювання нейронної системи як нейродинамічної.

Методом дослідження є системний підхід з елементами структурного аналізу до моделювання активності мислення та когнітивного простору пам'яті, як підмножини пізнавального простору, з позицій нейродинамічного підходу до відтворення образів інформаційних потоків.

Виклад основного матеріалу. Когнітивний простір – пізнавальний простір особистості, простір когнітивних здібностей, інтелекту, навченості, креативності. Щоб мати можливість цілеспрямованого формування й розвитку когнітивних здібностей, ми повинні відповісти на питання про механізми формування та розвитку когнітивних здібностей [5, 91]. Ця проблема може бути досліджена лише як міждисциплінарна: психолого-педагогічна проблема із залученням інформації про нейрофізіологічні процеси активності мислення. Когнітивний простір – простір когнітивних функцій, які можуть бути зрозумілі і вивчені лише в результаті дослідження механізмів активності когнітивної діяльності. Когнітивні функції процесу мислення визначені активними нестаціонарними процесами й супутніми метастабільними станами. Механізми формування когнітивного простору виявляються пов'язаними з механізмами обробки інформаційних потоків у хаотичних самоорганізуючих ретикулярних нейронних системах, з подальшим відображенням їх фазових образів у когнітивному просторі.

Пізнавальний простір особистості – простір когнітивних і метакогнітивних функцій. Останнім часом все частіше стали з'являтися публікації, у яких автори намагаються визначити й пояснити механізми індивідуальної пам'яті. Такі явища пізнавальної діяльності, як сприйняття і відтворення подій, можуть бути зрозумілі як механізми мозкової діяльності особистості лише на основі аналізу різних форм активності за допомогою моделі нервової системи, моделі ретикулярної формації нейронного середовища. Сприйняття й відтворення об'єднує один і той самий процес, індивідуальну пам'ять [11, 44]. Процес активізації розумової діяльності – процес створення метастабільних ментальних образів і регенерація останніх як основи механізму індивідуальної пам'яті.

Будемо розглядати механізм активізації розумової діяльності – сприйняття та відтворення образів – з позицій нейродинамічної концепції авторів [13]. Сучасний стан теорії нелінійних динамічних систем,

дисипативних структур, процесів у відкритих дисипативних динамічних середовищах має математичний апарат, здатний до моделювання механізмів мозкової діяльності. У роботі [14] встановлено, що в дисипативних динамічних системах відбувається збудження структур різної складності, визначено їх організацію в просторі і еволюцію в часі. Причому, параметри структур визначаються профілями власних функцій відповідної автономної задачі. Підкреслюється, що порушення структур зумовлено виникненням локалізованих процесів, які, у свою чергу, можуть бути об'єднані за певними законами в більш складні організації [13, 27].

Нейродинамічна концепція передбачає можливість вибудовування режимів локалізації, синхронізації, стабілізації метастійних хаотичних структур у ретикулярних середовищах нейронної системи [2]. Складні біологічні системи не піддаються точному опису через неперервну хаотичну зміну параметрів таких систем у фазовому просторі станів. Подібна динаміка характерна для нейронних мозкових процесів, які формують модельні уявлення ментальних образів.

У ретикулярному нейронному середовищі мають місце процеси, аналогічні тим, які спостерігаються в дисипативних динамічних системах. Ці процеси супроводжуються виникненням простих структур, що відповідають власним дискретним значенням нелінійної задачі. Прості структури характеризуються областю локалізації. За певних умов, у вигляді зовнішнього або за рахунок внутрішнього джерела, при перекритті фундаментальних довжин простих структур, створюється складна структура або декілька складних структур. Установлюється режим організації складних структур, який має метастабільний характер у фазовому просторі нелінійної задачі [15, 1330]. У ретикулярному нейронному середовищі такий режим відповідає створенню в фазовому просторі метастабільних структур ансамблю нейронів.

Розглянемо більш докладно відгук ретикулярного середовища з нейронами у вузлах на вхідний сигнал, який поступає у вигляді збурень нейронного середовища. Ці збурення можуть мати не тільки зовнішню, але й чисто внутрішню природу. Результатом їх впливу є активація нейронів як відгук на збурення. Активовані нейрони створюють мозаїчну картину простих структур. У залежності від параметрів сигналу збурення фундаментальні довжини створених простих структур можуть перетинатися, у такому разі в системі створюються складні структури з простих. Деякі з них характеризуються метастабільністю у фазовому просторі динамічної моделі в системі незалежних змінних як функцій часу.

Цілком обґрунтованим є припущення, що метастабільні функціональні структури, які виникають у дисипативній динамічній системі як відгуки на збурення, є модельними уявленнями ментальних образів.

Можна стверджувати, що кожному метастабільному стану відповідає певний ментальний образ.

При резонансному збігу характеристик збурення з параметрами складної структури певного метастабільного стану відповідне йому модельне уявлення істотно посилюється, виділяючись серед створених структур, серед метастабільних станів фазового простору. При відключенні збурення модельні уявлення з часом (час релаксації) зникають – дисипативна динамічна система переходить у функціональний режим, який задають внутрішні нейрофізіологічні процеси. Відбувається релаксація системи в інший функціональний режим, модельні уявлення образів у системі згасають. Процес релаксації запускає відображення в когнітивному просторі створених метастабільних структур – модельних уявлень образів. Модельне уявлення образу – метастабільна структура у фазовому просторі станів. Тому можна припустити, що когнітивний простір – фазовий простір метастабільних станів – модельних уявлень образів, які відображаються у вигляді функціональних закодованих «одиниць» – функціональних мод. У будь-який момент функціональні моди можуть бути активовані інформаційним потоком. Потенціал активації модельних уявлень образів зростає при повторному відображенні в когнітивному просторі. Можна стверджувати, що модельні уявлення ментальних образів у вигляді функціональних мод становлять статичне різноманіття фазового простору як підмножина когнітивного простору пам'яті.

Обговоримо механізм впливу функціональних мод-образів когнітивного простору пам'яті на динамічний процес створення метастабільних образів-відгуків на вхідний сигнал. Під дією збурюючого сигналу в фазовому просторі динамічної системи формуються метастабільні структури модельних уявлень ментальних образів, паралельно активуються функціональні моди когнітивного простору пам'яті. У результаті фазовий простір динамічної задачі може бути поповнено метастабільними структурами пам'яті. Відбувається реструктурування метастабільних фазових станів, реформуються модельні уявлення ментальних образів з урахуванням інформації, яка була раніше «закладена в пам'ять». Функціональні моди реструктурованих метастабільних структур поповнюють фазовий когнітивний простір пам'яті.

Останнім часом з'являються роботи, автори яких доводять, що складні біологічні системи безперервно хаотично змінюють параметри у фазовому просторі станів. Подібна динаміка характерна для нейронних мереж мозку, її елементів – нейронів. Робиться висновок про те, що елементи такої системи, як і сама система, знаходяться в постійному динамічному хаосі, що їх будь-яка фазова траєкторія неповторна – її не можна відтворити. У межах цієї парадигми запропонована модель хаотичного нейрона, який безперервно змінює з часом конфігурацію своєї

активності [2, 58]. У фазовому просторі прийнятої моделі стан нейрона знаходиться в деякій області, званої квазіаттрактором. У межах теорії хаосу рух нейрона в певному обсязі фазового простору трактується як самоорганізація в межах квазіаттрактора [6, 30].

Модель хаотичної епізодичної пам'яті Осани – модель нейронної асоціативної мережі з додаванням хаотичних нейронів [2, с. 58]. У цій моделі хаотичні і нехаотичні нейрони відрізняються значеннями параметрів загасання зв'язків і сили пригнічення активності. Роль хаотичних нейронів зводиться до виділення певного контексту з однієї структури та його конкатенації (зчеплення) в іншу. Подібний процес зі структурами функціональної системи призводить до нових, нехарактерних для даної системи, складних метастабільних структур. Виникають модельні уявлення образів, які не можуть бути сформовані за законами дисипативних динамічних процесів у ретикулярних нейронних системах. Ці модельні уявлення образів несуть у собі ознаки непередбачуваності.

Розглянемо більш детально механізм створення модельного уявлення образу-інформації, урахувавши хаотичний характер безперервної зміни з часом параметрів системи. Сигнал-інформація як збурення повинен перевести дисипативну динамічну систему в режим створення метастабільних структур. У системі встановлюються «нові» правила побудови метастабільних структур за рахунок хаотичного виділення ланки в певного простого або складного метастабільного стану відповідної автотельної задачі та конкатенації її до іншого метастабільного стану. При відключенні сигналу релаксаційний процес запускає відображення фазових станів метастабільних модельних уявлень непередбачуваних образів у статичне різноманіття когнітивного простору пам'яті у вигляді функціональних мод.

Розглянемо механізм створення модельних уявлень образу в тому випадку, коли наступний сигнал потрапляє в систему, яка знаходиться в релаксаційному режимі. Це означає, що поряд із усталеними метастабільними структурами з'являються елементи іншого режиму, що створює інші прості та складні стани, інші метастабільні структури. Запускається процес реформування структур метастабільних структур обох режимів. У результаті у фазовий когнітивний простір пам'яті потрапляє динамічна функціональна мода непередбачуваного ментального образу.

У межах застосування концепції нейродинамічних систем до дослідження активності когнітивних функцій пізнавального простору можна наблизитися до розуміння таких механізмів розумової діяльності, як сприйняття, відтворення, пам'ять. Виходячи з принципів динамічного моделювання, ментальний образ зберігається у фазовому просторі пам'яті лише у вигляді сліду метастабільного стану, активація якого залежить від результатів когнітивної діяльності особистості.

Аналізуючи хаотичність процесів у нейродинамічній системі приходимо до обговорення механізму формування елементів непередбачуваності в модельних уявленнях ментальних образів. Формування непередбачуваних ментальних образів у когнітивному просторі можна трактувати як елементи метапізнання в процесах мислення студентів.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Когнітивний простір – пізнавальний простір особистості, простір когнітивних здібностей, інтелекту, навченості, креативності. Вивчаючи можливість цілеспрямованого формування і розвитку когнітивних здібностей, ми повинні відповісти на питання про механізми формування й розвитку когнітивних здібностей [5, 91]. Когнітивні здібності можуть бути вивчені лише в результаті дослідження механізму активності когнітивної діяльності. Механізми формування когнітивного простору виявляються пов'язаними з механізмами обробки інформаційних потоків у хаотичних самоорганізуючих ретикулярних нейронних системах з подальшим відображенням їх фазових образів у когнітивному просторі.

Детальне вивчення механізмів формування й розвитку когнітивного простору як простору підмножини фазових станів, у тому числі підмножини фазових станів пам'яті, додасть новий імпульс у розумінні підходів до розвитку мислення студентів у процесі вивчення математичних і професійних дисциплін. Поява в процесах мислення елементів метапізнання стимулює пізнавальну систему особистості до подальшого розвитку здібностей, підвищення математичної та професійної культури.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ярхо Т. О. Діагностичний компонент фундаменталізації базової математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у вищих навчальних закладах / Т. О. Ярхо // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія : педагогіка. – 2016. – № 3. – С. 94–100.
2. Бендерская Е. Н. Хаотические модели гиппокампа в задачах распознавания динамических образов / Е. Н. Бендерская, А. О. Перешеин // Научно-технические ведомости СПб ГПУ. Информатика. Телекоммуникация. Управление. – 2015. – Вып. 6 (234). – С. 56–69.
3. Ємельянова Т. В. Структурні компоненти механізмів розвитку здібностей студентів в системі неперервної математичної освіти / Т. В. Ємельянова // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології. – 2016. – № 7 (61). – С. 143–153.
4. Ємельянова Т. В. Зміст і особливості системи контролю та оцінювання ступеню розвитку здібностей студентів технічного ВНЗ / Т. В. Ємельянова // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології. – 2015. – № 6 (50). – С. 179–188.
5. Ємельянова Т. В. Про механізм цілеспрямованого розвитку когнітивних здібностей студентів в процесі неперервної математичної підготовки / Т. В. Ємельянова // Гуманітарний Вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди» – Додаток 1 до Вип. 37, Том II (70) : Тематичний випуск «Вища освіта України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К. : Гнозис, 2016. – С. 86–95.

6. Еськов В. М. Медицина и теория хаоса в описании единичного и случайного [Электронный ресурс] / В. М. Еськов, В. В. Еськов, Л. Б. Джумагалиева, С. В. Гудкова // Вестник новых медицинских технологий : электронный журнал. – Тула : ТГУ, 2014. – Т. 21. – № 3. – С. 27–34. – Режим доступа :

<http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1346649>

7. Карпенко М. П. Нейросетевое моделирование когнитивных функций мозга : обзор основных идей [Электронный ресурс] / А. Т. Терехин, Е. В. Будилова, Л. М. Качалова // Психологические исследования : электронный научный журнал. – Москва : Изд-во Солитон, 2009. – № 2 (4). – Режим доступа :

<http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=648811>

8. Карпов А. А. Общие способности в структуре метакогнитивных качеств личности : монография / А. А. Карпов ; Ярославский госуниверситет им. П. Г. Демидова. – Ярославль : Изд-во ЯрГУ, 2014. – 272 с.

9. Качество высшего образования / под редакцией М. П. Карпенко. – М. : Изд-во СГУ, 2012. – 291 с.

10. Лисин В. В. Нейродинамический механизм деятельности мозга и память [Электронный ресурс] / В. В. Лисин, Р. С. Макин. – Режим доступа :

http://nonline.ru/files/sem_presentations/20151208_LisinVV-MakinPC.ppt

11. Макин Р. С. Нейродинамический подход в исследовании механизмов индивидуальной человеческой памяти / Р. С. Макин, В. В. Лисин // Вестник Димитровградского инженерно-технологического института. – 2013. – № 1 (1). – С. 41–46.

12. Макин Р. С. Нейродинамические процессы организации и синхронизации в структурах мозга / Р. С. Макин, В. В. Лисин // Вестник Димитровградского инженерно-технологического института. – 2014. – № 1 (3). – С. 69–95.

13. Макин Р. С. ИмPLICITные процессы нейродинамического механизма деятельности мозга / Р. С. Макин, В. В. Лисин // Вестник Димитровградского инженерно-технологического института. – 2013. – № 2 (2). – С. 24–30.

14. Рабинович М. И. Нелинейная динамика мозга : эмоции и интеллектуальная деятельность / М. И. Рабинович, М. К. Мюезиналу // УФН. – 2010. – № 4. – Т. 180. – С. 371–387.

15. Самарский А. А. Горение нелинейной среды в виде сложных структур / А. А. Самарский, Г. Г. Еленин, Н. В. Змитренко и др. // Доклады Академии наук СССР. – 1977. – Т. 237. – № 6. – С. 1330–1333.

16. Соловьева К. П. Формирование самоорганизующихся отображений сенсорных сигналов на непрерывные нейросетевые аттракторы [Электронный ресурс] / К. П. Соловьева // Математическая биология и биоинформатика : электронный научный журнал. – 2013. – Т. 8. – № 1. – С. 234–247. – Режим доступа :

http://www.matbio.org/2013/Solovyeva_8_234.pdf

17. Харламов А. А. Нейросетевая среда (нейроморфная ассоциативная память) для преодоления информационной сложности [Электронный ресурс] / А. А. Харламов, Т. В. Ермоленко. – Режим доступа : <http://spkurdyumov.ru/networks/nejrosetevaya-sreda-nejromorfnaaya-associativnaya-pamyat-dlya-preodoleniya-informacionnoj-slozhnosti>

REFERENCES

1. Yarkho, T. O. (2016). Diagnostychnyi komponent fundamentalizatsii bazovoi matematychnoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv tekhnichnoho profilu u vyshchikh navchalnykh zakladakh [The diagnostic component of the fundamental nature of the basic mathematical preparation of future technical specialists in higher education institutions]. *Naukovi zapysky TNPU im. V. Hnatiuka: Seria "Pedahohika"*, 3, 94–100. (in Ukrainian).
2. Benderskaia, E. N., Pereshein, A. O. (2015). Khaoticheskiie modeli hippokampa v zadachax raspoznavaniia dinamicheskikh obrazov [The chaotic model of hippocampus in tasks of recognition of dynamic images]. *Nauchno-tekhnicheskiie vedomosti SPbHPU: informatika, telekomunikatsiia, upravleniie*, 6 (234), 56–69. (in Russian).
3. Emelianova, T. V. (2016). Strukturni komponenty mekhanizmiv rozvytku zdibnostei studentiv v systemi neperervnoi matematychnoi osvity [The structural components of the mechanisms of the development of the abilities of the students in the system of the continuous mathematical education]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, 7 (61), 143–153. (in Ukrainian).
4. Emelianova, T. V. (2015). Zmist i osoblyvosti systemy kontroliu ta otsiniuvannia stupeniu rozvytku zdibnostei studentiv tekhnichnoho VNZ [The contents and features of the system of monitoring and evaluation of the degree of development of abilities of students of technical universities]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, 6 (50), 179–188. [In Ukrainian]
5. Emelianova, T. V. (2016). Pro mekhanizm tsilespriamovanoho rozvytku kohnityvnykh zdibnostei studentiv v protsesi neperervnoi matematychnoi pidhotovky [About the mechanism of the purposeful development of the cognitive abilities of the students in the process of continuous mathematical preparation]. *Humanitarnyi visnyk DVNZ "Pereiaslav-Khmelnitskyi pedahohichnyi universytet im. H. Skovorody". Dodatok 1 do V. 37, T. II (70). Tematychnyi vypusk "Vyshcha osvita Ukrainy u konteksti yevropeiskoho osvithnoho prostoru"*, 86–95. K.: Hnosys. (in Ukrainian).
6. Eskov, V. M., Eskov, V. V., Dzhumahaliiieva, L. B., Hudkova, S. V. (2014). Meditsina i teoriia khaosa v opisanii edinichnoho i sluchainoho [The medicine and chaos theory in the description of the singles and random]. *Zhurnal novykh meditsynskikh tekhnolohii*, 3 (21), 27–34. Retrieved from: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1346649>
7. Karpenko, M. P., Terekhin, A. T., Budilova, E. V., Kachalova, L. M. (2009) Neurosetevoie modelirovaniie kohnitivnykh funktsii mozha: obzor osnovnykh idei [Neural network modeling of cognitive functions of the brain: an overview of the main ideas]. *Psikholohicheskiie issledovaniia: elektronnyi nauchnyi zhurnal*, 2 (4). Retrieved from: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=648811>
8. Karpov, A.A. [2014] *Obshchie sposobnosti v strukture metakohnitivnykh kachestv lichnosti [General abilities in the structure of the metacognitive qualities of the personality]*. Yaroslavl: izd-vo YarHU. (in Russian).
9. Karpenko, M. P. (Ed.) (2012). *Kachestvo vyssheho obrazovaniia [The quality of higher education]*. Moscow: izd-vo SHU. (in Russian).
10. Lisin, V. V., Makin, R. S. *Neirodinamicheskii mekhanizm deiatelnosti mozha i pamiati [The neural mechanism of brain activity and memory]*. Retrieved from: http://online.ru/files/sem_presentations/20151208_LisinVV-MakinPC.ppt
11. Makin, R. S., Lisin, V. V. (2013). Neirodinamicheskii podkhod v issledovanii mekhanizmov individualnoi chelovecheskoi pamiati [Neurodynamic approach in the study of the mechanisms of individual human memory]. *Vestnik DITI*, 1 (1), 41–46. (in Russian).

12. Makin, R. S., Lisin, V. V. (2014). Neurodinamicheskie protsessy orhanizatsii i sinkhronizatsii v strukturakh mozha [Neurodynamic processes of the organization and synchronization in the brain]. *Vestnik DITI*, 1 (3), 69–95. (in Russian).

13. Makin, R. S., Lisin, V. V. (2013). Implitsitnyie protsessy neurodinamicheskoho mekhanizma deiatelnosti mozha [Implicit processes of neural mechanism of the brain]. *Vestnik DITI*, 2 (2), 24–30. (in Russian).

14. Rabinovich, M. I., Muezinoli, M. K. (2010). Nelineinaia dinamika mozha: emotsii i intellektualnaia deiatelnost [Nonlinear dynamics of the brain: emotion and cognition]. *UFN*, 4, 371–387. (in Russian).

15. Samarskii, A. A., Elenin, H. F., Zmitrenko, N. V., Kurdyumov, S. P., Mikhailov, L. P. (1977). *Horeniie nelineinoy sredy v vide slozhnykh struktur* [Combustion of nonlinear medium in the form of complex structures]. *Doklady Akademii Nauk SSSR*, 237, 6, 1330–1333. (in Russian).

16. Solovieva, K. P. (2013). Formirovaniie samoorhanizuiushchikhsia otobrazhenii sensorykh signalov na nepreryvnyie neurosetevyie atraktory [The formation of self-organized maps of sensory signals in a continuous attractor neural network]. *Matematicheskaiia biolohiia i bioinformatika: elektronnyi nauchnyi zhurnal*, 1 (8), 234–247. Retrieved from: http://www.matbio.org/2013/Solovyeva_8_234.pdf (in Russian).

17. Kharlamov, A. A., Ermolenko, T. V. *Neurosetevaia sreda (neimorfnaia assotsiativnaia pamiat) dlia preodoleniia informatsionnoi slozhnosti* [Neural network environment (neuromorphic associative memory) to overcome the information complexity]. Retrieved from: <http://spkurdyumov.ru/networks/neurosetevaya-sreda-neimorfnaia-associativnaia-pamyat-dlya-preodoleniia-informatsionnoi-slozhnosti/>.

РЕЗЮМЕ

Емельянова Татьяна, Нестеренко Владимир. О механизме активизации познавательного пространства личности в процессе мышления.

В статье исследованы механизмы познавательного процесса с позиций нейродинамической концепции о режимах локализации, стабилизации метастабильных хаотических структур ретикулярной нейронной сети. Использовано предположение, что функциональные метастабильные структуры фазового пространства нейронной сети являются модельными представлениями ментальных образов.

Отмечено, что процесс релаксации системы инициирует отображение метастабильных структур модельных представлений образов в когнитивное пространство в виде функциональных мод. Определено когнитивное пространство памяти как фазовое пространство функциональных мод образов. Исследован механизм влияния функциональных мод на процесс формирования модельных представлений образов.

Изучен механизм создания модельного представления образа с учетом хаотического изменения параметров системы во времени. Авторы выявляют роль хаотических нейронов в формировании элементов непредсказуемости в модельных представлениях ментальных образов. Авторы полагают, что непредсказуемые ментальные образы в когнитивном пространстве памяти следует трактовать как элементы метапознания в процессах мышления студентов. Появление в процессах мышления элементов метапознания стимулирует познавательную систему личности к дальнейшему развитию способностей, повышению математической и профессиональной культуры.

Ключевые слова: когнитивное пространство, когнитивное пространство памяти, метастабильные структуры, модельные представления, ментальные образы, хаотический нейрон.

SUMMARY

Emelianova Tatiana, Nesterenko Vladimir. About the mechanism of activation of the cognitive space of the individual in the thought process.

The article is dedicated to the mechanisms of cognitive process from the viewpoint of neurodynamic concepts. The concept of neurodynamic processes is studying the modes of localization, synchronization, stabilization of metastable chaotic structures in the reticular formation neural network. Such dynamics characterizes the process of the formation of the models of the mental images in a neural network of the brain.

The article uses the assumption that the functional metastable structures in the phase space of the neural network are the model representations of mental images. Each metastable state corresponds to the certain mental image.

It is noted that the relaxation process of the system triggers the process of reflection of the metastable structures of the model presentations of the mental images as the functional mod in the cognitive space. The metastable structure of the phase space of states is a model representation of the image. Cognitive space of the model representations of the images is defined as the phase space of the functional mod. The article argues that functional regime forms the static manifold in the phase space as part of the cognitive space of the memory. The mechanism of the influence of the functional modes on the formation of the model representations is investigated.

The article identifies the mechanism for creating of the model representations of the image of the chaotic nature of time variation of the parameters of the system. The author believes that the unpredictable mental images in the cognitive space should be interpreted as the elements of metacognition in the processes of students' thinking.

The detailed study of the mechanisms of formation and development of the cognitive space of the memory, as the subsets of the phase states, will give the new impulse in the understanding of approaches to the development of students' thinking in the process of mathematical and professional training. The emergence of the elements of the metacognition in the processes of thinking stimulates cognitive system of the individual to further development, increasing mathematical and professional culture.

Key words: cognitive space, cognitive space of the memory, metastable structures, model representations, mental images, chaotic neuron.

УДК 371.315.6.

Наталія Жидкова

Менська районна гімназія Менської районної ради

Чернігівської обл.

ORCID ID 0000-0002-8965-2085

DOI 10.24139/2312-5993/2017.03/175-186

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ПРАВознавства

У статті охарактеризовано творчий потенціал учнів та розкрито шляхи його розвитку під час навчання правознавства. Аналіз теоретичних та практичних аспектів проблеми, їх узагальнення дозволили з'ясувати, що розвиток творчості учнів